

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 3 日
Date of Application:

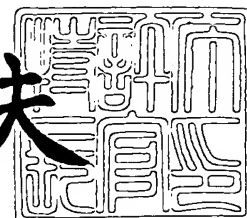
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 8 2 7 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 0 8 2 7 9]

出 願 人 ア ラ コ 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PA02-243

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B21D 26/02
B21D 22/02
B21D 24/04
B21D 37/10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池 2 5 番地 アラコ株式会社内

【氏名】 楠 憲一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池 2 5 番地 アラコ株式会社内

【氏名】 塩見 正直

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池 2 5 番地 アラコ株式会社内

【氏名】 吉岡 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000101639

【氏名又は名称】 アラコ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088971

【弁理士】

【氏名又は名称】 大庭 咲夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100115185

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 慎治

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 075994**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液圧成形方法および液圧成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可動型と固定型間に介在させたワークの一側に液体を密閉状態にて満たして、前記可動型を前記液体の収容部に向けて押し込むことにより前記液体を加圧し、同加圧された液体により前記ワークの一部をその他側に形成した成形空間部に向けて変形させて、前記ワークに成形を施すことを特徴とする液圧成形方法。

【請求項 2】

上型と下型との間に介在させて周縁部を狭持した平板状のワークの中央部に凸部を成形する液圧成形方法であって、

前記下型に形成された窪み部に液体を満たした状態で空気が入らないように前記ワークを前記下型の上端部に載置する第 1 の工程と、

前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて、前記下型に載置したワークの周縁部を前記下型の上端部とにより狭持する第 2 の工程と、

前記上型を前記下型に対して相対的に下降し、前記ワークの中央部を上型により押圧変形させるとともに前記液体を圧縮して加圧し、同加圧された液体により前記上型に形成された成形部の形状を前記ワークに転写して凸部を形成する第 3 の工程とを備えたことを特徴とする液圧成形方法。

【請求項 3】

前記請求項 2 に記載した液圧成形方法において、

前記第 3 の工程にて、前記ワークに前記上型の成形部の形状が転写された後に、前記上型を維持して前記液体の液圧力を所定の時間保持する第 4 の工程を備えたことを特徴とする液圧成形方法。

【請求項 4】

前記液体の圧縮率が、 $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{kg}$ 以下である前記請求項 1 ないし前記請求項 3 のうちのいずれか一つに記載した液圧成形方法。

【請求項 5】

前記液体の粘度が、 $100 \sim 1500 \text{ cSt}$ である前記請求項 1 ないし前記請

求項 4 のうちのいずれか一つに記載した液圧成形方法。

【請求項 6】

前記液体は、グリコールと水とが所定の割合で混合されたものである前記請求項 1 ないし前記請求項 5 のうちのいずれか一つに記載した液圧成形方法。

【請求項 7】

前記請求項 1 ないし前記請求項 6 のうちのいずれか一つに記載した液圧成形方法において、

前記ワークは、その一側に表面処理が施されていて、同一側が前記液体に接触した状態で成形されることを特徴とする液圧成形方法。

【請求項 8】

ワークを載置して支持可能な支持部と、同支持部によって囲まれて液体を満たした窪み部とを有する下型と、

上下動可能で前記ワークの周縁部を前記下型の支持部とにより挟持可能なブラנקホルダと、

上下動可能で下面に成形部を有して、前記下型の支持部と前記ブラנקホルダとにより周縁部を挟持されたワークの中央部とともに、前記下型の窪み部に侵入可能な上型とを備えたことを特徴とする液圧成形装置。

【請求項 9】

前記請求項 8 に記載した液圧成形装置において、

前記ワークが前記下型の支持部に載置される前に、前記下型の窪み部に前記液体を満たす補充手段と、前記上型の前記下型の窪み部から退避する前に液圧力を解放する弁とを設けたことを特徴とする液圧成形装置。

【請求項 10】

前記請求項 8 または前記請求項 9 に記載した液圧成形装置において、

前記ワークは、その一面に表面処理が施されていて、同一面が前記液体に接触した状態で前記下型の支持部に載置されることを特徴とする液圧成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密封空間に充填された液体の液圧力を複雑な装置を用いることなく上昇させて液圧成形する液圧成形方法およびその装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、例えば、以下の特許文献 1 に示すような、液圧成形方法は知られている。この従来の液圧成形方法においては、まず、下型に形成された窪み部に液体を満たした状態で、ブランクホルダが薄肉金属板を挟持する。そして、多数の凹部が形成された上型を下降させるとともに加圧ポンプによって液体の液圧力を上げて、上型に形成された凹部内に突出する凸形状を薄肉金属板に予備成形する。続いて、液体の液圧力を下げるとともに上型を所定位置まで降下させて、上型の凹部と下型に形成された凸部との間に薄肉金属板を挟み、所定の凸形状を薄肉金属板にプレス成形により転写する。そして、液圧弁を完全に解放して液圧力を降下させ、上型が上昇して元の位置に戻る。このように、従来の液圧成形方法によれば、上記動作の実行により、薄肉金属板の表面に多数の凹凸形状が形成されるようになっている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 5 9 7 5 2

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の液圧成形方法においては、薄肉金属板を予備成形する際に、加圧ポンプにて液体を加圧する必要がある。このため、液圧成形装置に加圧ポンプを備えなければならず、液圧成形装置全体の構造が複雑になるとともに、高価なものとなる。

【 0 0 0 5 】

【発明の概略】

本発明は、上記した問題に対処するためになされたものであり、その目的は、簡略化した型構造によって、好適な液圧成形を可能とする液圧成形方法および液圧成形装置を提供することにある。

【0006】

本発明の特徴は、可動型と固定型間に介在させたワークの一側に流体を密閉状態にて満たして、前記可動型を前記液体の収容部に向けて押し込むことにより前記液体を加圧し、同加圧された液体により前記ワークの一部をその他側に形成した成形空間部に向けて変形させて、前記ワークに成形を施すことにある。これによれば、可動型をワークの液体の収容部に向けて押し込むことにより、液体を圧縮して加圧することができる。このため、液体を加圧するための加圧ポンプを備える必要がなく、型構造を簡略化することができる。

【0007】

また、本発明の他の特徴は、上型と下型との間に介在させて周縁部を狭持した平板状のワークの中央部に凸部を成形する液圧成形方法であって、前記下型に形成された窪み部に液体を満たした状態で空気が入らないように前記ワークを前記下型の上端部に載置する第1の工程と、前記上型の外周に位置するブランクホルダを下降させて、前記下型に載置したワークの周縁部を前記下型の上端部とにより狭持する第2の工程と、前記上型を前記下型に対して相対的に下降し、前記ワークの中央部を上型により押圧変形させるとともに前記液体を圧縮して加圧し、同加圧された液体により前記上型に形成された成形部の形状を前記ワークに転写して凸部を形成する第3の工程とを備えたことにある。この場合において、前記第3の工程にて、前記ワークに前記上型の成形部の形状が転写された後に、前記上型を維持して前記液体の液圧力を所定の時間保持する第4の工程を備えるとよい。

【0008】

これによれば、上型が相対的に下降して、下型の上端部に載置されたワークを押圧変形させるとともに下型に形成された窪み部に満たされた液体を圧縮して加圧し、液体の液圧力を高めることができる。これにより、別途加圧ポンプを設けなくても、液体の液圧力を高圧として、容易に加工することができる。また、上型に形成された成形部と液圧力が高められた液体とにより、ワークに所定の形状を成形することができる。このため、従来の上型の成形部と下型の成形部とによりワークに所定形状を成形する場合に比して、液体の加圧減圧工程および上型と

下型によるプレス工程をなくすことができる。したがって、加工時間（1 サイクル時間）を短縮することができる。

【0009】

また、ワークに所定形状を成形した後、液体の液圧力を所定の時間保持することができる。これにより、ワークの下面に所定時間高圧の液圧力を均一に作用させることができるため、例えば、成形に伴って発生する歪を除去することができる。このため、歪除去工程をなくすことができ、加工時間を短縮することができる。

【0010】

これらの場合において、前記液体の圧縮率が、 $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{kg}$ 以下であるとよい。また、前記液体の粘度が、 $100 \sim 1500 \text{ cSt}$ であるとよい。また、前記液体は、グリコールと水とが所定の割合で混合されたものであるとよい。また、前記ワークは、その一側に表面処理が施されていて、同一側が前記液体に接触した状態で成形されるとよい。

【0011】

これらによれば、液体の圧縮率を $3.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{kg}$ 以下とすることにより、さらに効率よく液体の液圧力を高めることができる。このため、液圧成形装置の構造を簡略化することができて、同装置の製造コストを低減することができる。また、液体の粘度を $100 \sim 1500 \text{ cSt}$ の範囲とすることにより、液体の液圧力が高圧となった場合であっても、例えば、ワークと下型の上端部との間から、液体が漏出することを防止することができる。これにより、液体の液圧力をさらに高めて、成形することができるため、上型の成形部の形状をより正確に転写することができて、成形精度を向上させることができる。また、液体を、容易に入手可能なグリコールと水とを混合して、作製することができる。これにより、低圧縮でかつ高粘度の液体を極めて容易に作製することができる。また、液体を低圧縮でかつ高粘度の液体とすることができるため、液体の圧縮が小さくても容易に液圧力を高めることができ、可動型または上型のストロークを小さくすることができる。

【0012】

また、ワークにおける成形部分の一面は液体とのみ接触するため、液体と接触する面は型（金属）との接触による傷つけなどが防止される。このため、ワークの一面に表面処理（例えば、めっきなど）が液圧成形前に施されていても、表面処理された面を液体に接触させて成形することにより、表面処理に悪影響（例えば、めっきの剥がれなど）を与えることなく好適に成形することができる。また、ワークの一面が、液体と接触して成形されるため、成形部分に均一に加工力が作用する。これにより、ワーク板の伸びを大きくすることができて、例えば、板厚が1 mm以下の薄板であっても、容易に成形することができる。

【0013】

また、本発明の他の特徴を別の観点から捉えると、液圧成形装置が、ワークを載置して支持可能な支持部と、同支持部によって囲まれて液体を満たした窪み部とを有する下型と、上下動可能で前記ワークの周縁部を前記下型の支持部とにより挟持可能なブランクホルダと、上下動可能で下面に成形部を有して、前記下型の支持部と前記ブランクホルダとにより周縁部を挟持されたワークの中央部とともに、前記下型の窪み部に侵入可能な上型とを備えたことにある。この場合において、前記ワークが前記下型の支持部に載置される前に、前記下型の窪み部に前記液体を満たす補充手段と、前記上型の前記下型の窪み部から退避する前に液圧力を解放する弁とを設けるとよい。さらに、前記ワークは、その一面に表面処理が施されていて、同一面が前記液体に接触した状態で前記下型の支持部に載置されるとよい。

【0014】

これらによれば、上型が相対的に下降して、下型の上端部に載置されたワークを押圧変形させるとともに下型に形成された窪み部に満たされた液体を圧縮して加圧し、液体の液圧力を高めることができる。これにより、別途加圧ポンプを設けなくても、液体の液圧力を高圧として、容易に加工することができる。また、上型に形成された成形部と液圧力が高められた液体とによりワークに所定の形状を成形することができる。このため、従来の上型の成形部と下型の成形部とによりワークに所定形状を成形する場合に比して、液体の加圧減圧工程および上型と下型によるプレス工程をなくすことができる。したがって、加工時間（1サイクル

ル時間)を短縮することができる。

【0015】

また、液圧成形装置には、窪み部に満たされる液体を補充する補充手段を設けることができるため、例えば、連続成形により、液体が減少した場合であっても、容易に液体を補充することができる。また、ワークに所定形状を成形した後、液体の液圧力を所定の時間保持することができる。これにより、ワークの下面に所定時間高圧の液圧力を均一に作用させることができるため、例えば、成形に伴って発生する歪を除去することができる。このため、歪除去工程をなくすことができ、加工時間を短縮することができる。また、液圧力を解放するための弁が設けられているため、上型が退避した後に、高圧の液圧力により、ワークが変形することを防止することができ、製品の成形精度を向上させることができる。

【0016】

また、ワークにおける成形部分の一面は液体とのみ接触するため、液体と接触する面は型(金属)との接触による傷つけなどが防止される。このため、ワークの一面に表面処理(例えば、めっきなど)が液圧成形前に施されていても、表面処理された面を液体に接触させて成形することにより、表面処理に悪影響(例えば、めっきの剥がれなど)を与えることなく好適に成形することができる。また、ワークの一面が、液体と接触して成形されるため、成形部分に均一に加工力が作用する。これにより、ワーク板の伸びを大きくすることができ、例えば、板厚が1mm以下の薄板であっても、容易に成形することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1から図4は、本発明の一例に係る表面に多数の筋状凸部を有する薄肉金属板、例えば、燃料電池用メタルセパレータを製造する各工程を示すものである。そして、液圧成形機20が、これら各工程を順次進めることにより、図5に示す薄肉金属板10を製造する。

【0018】

薄肉金属板10は、ワークとしての金属板本体11の表面に多数の筋状凸部1

2を有している。金属板本体11は、平板状であって、割れや反りがなく、かつ、筋状凸部12の肩部や基部にだれがない特性を有しているステンレス（例えば、SUS316L）であり、その板厚は、0.5mm以下とされている。ここで、以下に示す本実施形態の詳細な説明においては、金属板本体11の板厚を、0.1mmとして説明する。なお、金属板本体11としては、他の薄肉鋼板（SCP、SHP）、アルミニウム板、銅板などを採用することができる。

【0019】

筋状凸部12は、その先端部分から基端部分に向かってわずかに拡開するテーパ状を呈している。そして、筋状凸部12は、2～3mmの幅、0.4～0.6mmの高さで成形されるとともに、そのピッチ間隔が2～5mmで成形される。ここで、以下に示す本実施形態の詳細な説明においては、筋状凸部12の形状を、幅2.3mm、高さ0.5mmとして成形し、そのピッチ間隔を2.6～3.0mmとして説明する。

【0020】

液圧成形機20は、図1から図4に示すように、下型21と、上型22と、ブランクホルダ23とを備えている。

【0021】

下型21は、下端面にて床面に固定されたプレスベッドPの上面に固着されており、略中央上部に上方に開口する窪み部21aを備えている。窪み部21aは、上型22を挿入できる大きさに形成されており、その上端部には、金属板本体11を載置して支持する支持部21bが形成されている。また、窪み部21aには、作動液体Aが満たされる。作動液体Aは、グリコールと水とが混合されて作製される。このときの混合体積比としては、例えば、グリコール：水＝9～6：1～4程度とされる。そして、作製された作動液体Aの圧縮率は、 $2.84 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{kg}$ 程度であり、その粘度は、100～1500 cSt程度である。なお、粘度については、粘度が100 cStより低いと、成形時に液体の温度が上昇した際粘度が低下して液体が窪み部21aから漏れる可能性がある。一方、粘度が1500 cStよりも高いと、液体の流動性を確保することができない可能性がある。

【0022】

また、下型 21 には、成形により減少した作動液体 A を補充するための液体補充装置 S が開閉弁 S1 を介して連結されており、開閉弁 S1 に接続された液体導入管路 S2 が窪み部 21a の底部にて開口している。ここで、開閉弁 S1 は、液圧成形装置 20 の作動時すなわち金属板本体 11 に筋状凸部 12 を成形しているときには、閉状態とされて作動液体 A の導通を遮断する。また、成形後、上型 22 が上昇して退避する前に、液圧力を解放するために開状態とされるとともに、作動液体 A を補充するときにも、開状態とされて作動液体 A の導通を許可する。また、作動液体 A は、薄肉金属板 10 の連続成形によって、高温になる場合がある。この場合には、液体補充装置 S に作動液体 A を冷却するための冷却装置を設けて、冷却された作動液体 A を窪み部 21a に補充するようにすることも可能である。

【0023】

上型 22 は、上端面にて、軸線方向に昇降可能に構成されたインナー 슬라이ダ I の下面側と一体的に固着されており、その外周寸法が下型 21 の窪み部 21a の開口寸法に比して所定量小さい寸法とされている。ここで、所定量小さい寸法は、金属板本体 11 の板厚と同板厚の製造上の誤差を考慮して、決定される寸法である。また、上型 22 の下端面すなわち下型 21 と対向する面には、金属板本体 11 に筋状凸部 12 を成形するための成形部 22a が形成されている。成形部 22a は、金属板本体 11 に筋状凸部 12 を転写するために筋状に形成された多数の凹凸部分を有している。

【0024】

ブランクホルダ 23 は、上端面にて、軸線方向に昇降可能に構成されたアウター 슬라이ダ O の下面側と一体的に固着されており、上型 22 の外周に位置している。そして、ブランクホルダ 23 の下端面は、下型 21 の支持部 21b に対向して配置されている。

【0025】

次に、上記のように構成した液圧成形機 20 が図 1 に示す第 1 の工程から図 4 に示す第 4 の工程を経て、薄肉金属板 10 を成形する動作を第 1 の工程から順次

詳細に説明する。

【0026】

図1に示す第1の工程では、作動液体Aを下型21の窪み部21aの上端部に達するまで満たした状態で、金属板本体11を支持部21bに載置する。このとき、作動液体Aが窪み部21aの上端部に達するまで満たされていない場合には、液体補充装置Sを作動させるとともに開閉弁S1を開状態として、作動液体Aを補充する。そして、作動液体Aが窪み部21aの上端部に達するまで満たされると、液体補充装置Sを停止させるとともに開閉弁S1は閉状態とされる。なお、金属板本体11を載置するときには、作動液体Aの液面と金属板本体11との間に空気が入らないように注意する必要がある。

【0027】

このように、金属板本体11が支持部21bに載置されると、作動液体Aは、金属板本体11の下面と、窪み部21aと、液体導入管路C1と、開閉弁S1とから形成される空間（以下、この空間を密閉空間という）に満たされた状態となる。

【0028】

図2に示す第2の工程では、アウタースライダOを下降させ、ブランクホルダ23を下型21の支持部21b方向に下降させる。そして、ブランクホルダ23と支持部21bとにより、下型21の支持部21bに載置した金属板本体11の周縁部を挟持する。このように、金属板本体11の周縁部がブランクホルダ23と支持部21bとにより挟持されると、作動液体Aは、金属板本体11の下面と、窪み部21aと、液体導入管路S2と、開閉弁S1とから形成される空間に密閉された状態となる。

【0029】

図3に示す第3の工程では、インナースライダIを下降させて、上型22を下型21の窪み部21a方向に下降させる。そして、上型22を、金属板本体11を押圧変形させながら、窪み部22a内に挿入する。この上型22の下降動作を、図6に実線によって示した上型22のスライド量と時間の関係に基づいて、詳細に説明する。まず、インナースライダIを下降させて、上型22を、初期位置

から金属板本体 11 に近接する第 1 所定位置まで、第 1 スライドスピードにて下降させる。これにより、上型 22 の成形部 22 a は金属板本体 11 に近接した状態となる。

【0030】

続いて、インナースライダ I をさらに下降させて、上型 22 を、第 1 所定位置から下降最下点である第 2 所定位置まで、第 1 スライドスピードに比して低速の第 2 スライドスピードにてさらに下降させる。ここで、本実施形態において、第 2 所定位置は、上型 22 の成形部 22 a が、支持部 21 b の上端部分から筋状凸部 12 の高さすなわち 0.5 mm 挿入された地点をいう。このように、上型 22 を第 1 所定位置から第 2 所定位置まで下降させる途中において、成形部 22 a と金属板本体 11 とが接触する。

【0031】

そして、上型 22 が、成形部 22 a と金属板本体 11 とが接触した状態から、さらに下降すると、金属板本体 11 を押圧変形させながら下型 21 の窪み部 21 a 内に挿入し始める。なお、上型 22 の外周寸法が窪み部 21 a の開口寸法に比して金属板本体 11 の板厚以上小さい寸法とされている。このため、上型 22 を窪み部 21 a 内に挿入する際には、金属板本体 11 が上型 22 と支持部 21 b とに挟まれて、切断されることがない。

【0032】

このように、上型 22 が、金属板本体 11 を押圧変形させながら、窪み部 21 a 内に挿入し始めると、密閉空間内の作動液体 A が圧縮され始める。これにより、作動液体 A は加圧されて、作動液体 A の液圧力が、図 6 に破線によって示すように、上型 22 のスライド量に比例して上昇する。このように、作動液体 A の液圧力が上昇すると、金属板本体 11 は、表面が成形部 22 a の凸状部によって凹形状に押圧変形されるとともに、裏面が作動液体 A の上昇した液圧力によって、図 7 に示すように、成形部 22 a の凹状部方向に押されて凸形状に変形するようになる。

【0033】

そして、上型 22 が第 2 所定位置まで下降すると、金属板本体 11 はさらに押

圧変形されて、作動液体Aがさらに圧縮されるため、その液圧力はさらに上昇する。このときの液圧力は、300～400MPa程度まで上昇する。このように、上型22が第2所定位置まで下降して、作動液体Aの液圧力が上昇すると、金属板本体11の表面には、図8に示すように、成形部22aの凹状部が転写された状態すなわち筋状凸部12が正確に形成される。

【0034】

図4に示す第4の工程では、図6の実線および破線により示すように、第3の工程にて、金属板本体11に筋状凸部12が転写された後に、上型22を第2所定位置に維持するとともに、作動液体Aの上昇した液圧力を所定時間（例えば、0.5秒）維持する。このように、金属板本体11の裏面全体に対して、所定時間高圧の液圧力により発生する力を均等に作用させることにより、部分的な伸びや縮みによって生じた歪を除去することができる。

【0035】

所定時間が経過すると、開閉弁S1を開状態として作動液体Aの液圧力を解放して降下させた後、インナースライダIが軸線方向に上昇して、上型22が上昇する。続いて、アウトースライダOが軸線方向に上昇して、ブランクホルダ23が上昇する。これにより、金属板本体11に多数の筋状凸部12が形成された薄肉金属板10を取り出すことができ、液圧成形が終了する。このように、第1の工程から第4の工程（1サイクル）を経ることにより、薄肉金属板10が完成する。

【0036】

以上の説明から理解できるように、液圧成形装置20を使用して、第1の工程から第4の工程を順次実施することにより、薄肉金属板10を成形することができる。すなわち、上型22が下型21に対して相対的に下降して、下型21の支持部21bに載置された金属板本体11を押圧変形させる。これにより、下型21の窪み部21aに満たされた作動液体Aを圧縮して加圧して液圧力を高める。そして、上型22に形成された成形部22aと液圧力が高められた作動液体Aとにより、金属板本体11に多数の筋状凸部12を成形することができる。このため、作動液体Aの加圧減圧工程および下型21と上型22とのプレス工程をなく

すことができるとともに上型 22 の昇降ストロークを筋状凸部 12 の高さ程度に小さくすることができる。したがって、薄肉金属板 10 を加工する加工時間を短縮することができる。

【0037】

また、多数の筋状凸部 12 を成形した後、作動液体 A の液圧力を所定の時間保持することができる。このため、金属板本体 11 の下面に所定時間高圧の液圧力を均一に作用させることができるため、例えば、成形に伴って発生する歪を除去することができる。したがって、歪除去工程をなくすことができ、加工時間を短縮することができる。

【0038】

また、金属板本体 11 の裏面は、作動液体 A とのみ接触するため、例えば、型との接触による傷つけなどを防止することができる。また、金属板本体 11 の裏面が、作動液体 A と接触して成形されるため、成形部分に均一に加工力が作用する。これにより、金属板本体 11 の伸びを大きくすることができて、例えば、板厚が 1 mm 以下の薄板であっても、容易に成形することができる。

【0039】

また、別途加圧ポンプを設けなくても、効率よく作動液体 A の液圧力を高めて、容易に加工することができる。このため、液圧成形装置 20 の構造を簡略化することができて、同装置 20 の製造コストを低減することができる。また、作動液体 A の液圧力が高圧となった場合であっても、金属板本体 11 と支持部 21b との間から、作動液体 A が漏出することを防止して成形することができるため、作動液体 A の液圧力を高めることができる。これにより、上型 22 の成形部 22a の形状をより正確に転写することができて、成形精度を向上させることができる。

【0040】

また、作動液体 A を容易に入手可能なグリコールと水とを混合して作製することができる。これにより、低圧縮でかつ高粘度の液体を極めて容易に作製することができる。また、液圧成形装置 20 には、下型 21 の窪み部 21a に満たされる作動液体 A を補充する液体補充装置 S を設けることができる。このため、例え

ば、連続成形により、作動液体Aが減少した場合であっても、容易に作動液体Aを補充することができる。

【0041】

上記実施形態においては、ワークが平板状の金属板本体11であり、下型21が固定型、上型22が可動型として実施した。すなわち、上型22と下型21間に介在させた金属板本体11の下側に作動液体Aを密閉状態にて満たして、上型22を下型21の窪み部21aに向けて押し込むことにより作動液体Aを加圧し、加圧された作動液体Aにより金属板本体11の一部をその上側に形成した成形部22aに向けて変形させて、金属板本体11に成形を施すようにして実施した。

【0042】

しかしながら、ワークを筒状とし、その内側に作動液体Aを收容して実施することも可能である。すなわち、可動型と固定型間に介在させた筒状のワークの内側に作動液体Aを密閉状態にて満たして、可動型をワークの軸線方向にて收容部に向けて押し込む。これにより、可動型はワークを軸線方向に押し込んで変形させるとともに内側に收容した作動液体Aを圧縮して加圧する。そして、加圧された作動液体Aによって、ワークの一部をその外側に配設した固定型に形成された形成空間部に向けて変形させて、ワークに成形を施す。

【0043】

これによっても、可動型を作動液体Aの收容部に向けて押し込むことにより作動液体Aを加圧することができる。このため、作動液体Aを加圧するための加圧ポンプを備える必要がなくて、型構造を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る液圧成形装置が行う第1の工程を説明するための概略図である。

【図2】 本発明の一実施形態に係る液圧成形装置が行う第2の工程を説明するための概略図である。

【図3】 本発明の一実施形態に係る液圧成形装置が行う第3の工程を説明するための概略図である。

【図 4】 本発明の一実施形態に係る液圧成形装置が行う第 4 の工程を説明するための概略図である。

【図 5】 第 1 の工程から第 4 の工程を経て成形されるワークの成形部を部分的に示す斜視図である。

【図 6】 ワークの加工工程（1 サイクル）における上型のスライド量および作動液体の液圧力を概略的に示すグラフである。

【図 7】 図 3 に示す第 3 の工程にて金属板本体に形成される凸形状を説明するための説明図である。

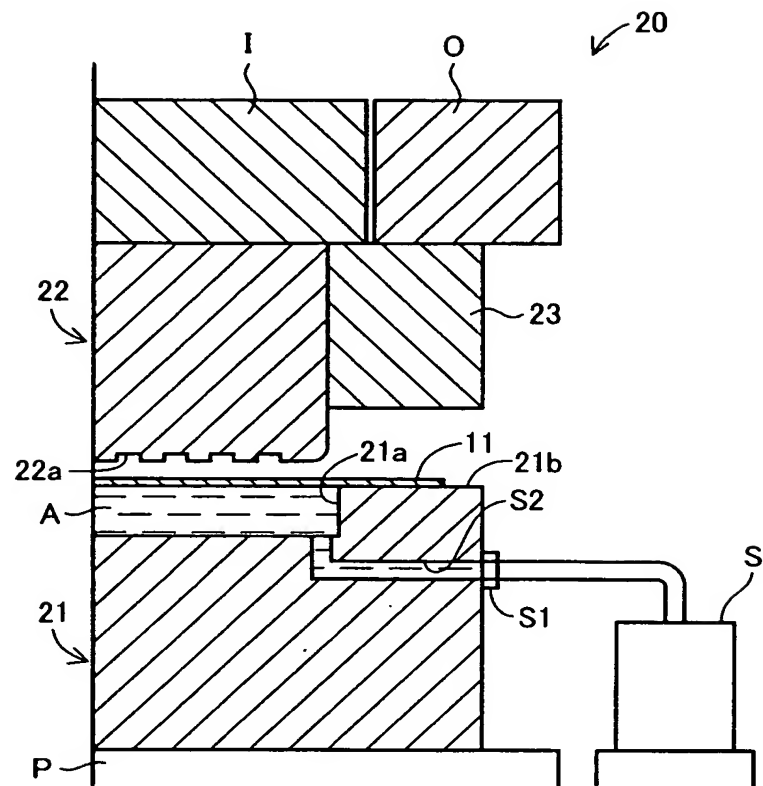
【図 8】 図 3 に示す第 3 の工程にて金属板本体に形成される筋状凸部を説明するための説明図である。

【符号の説明】

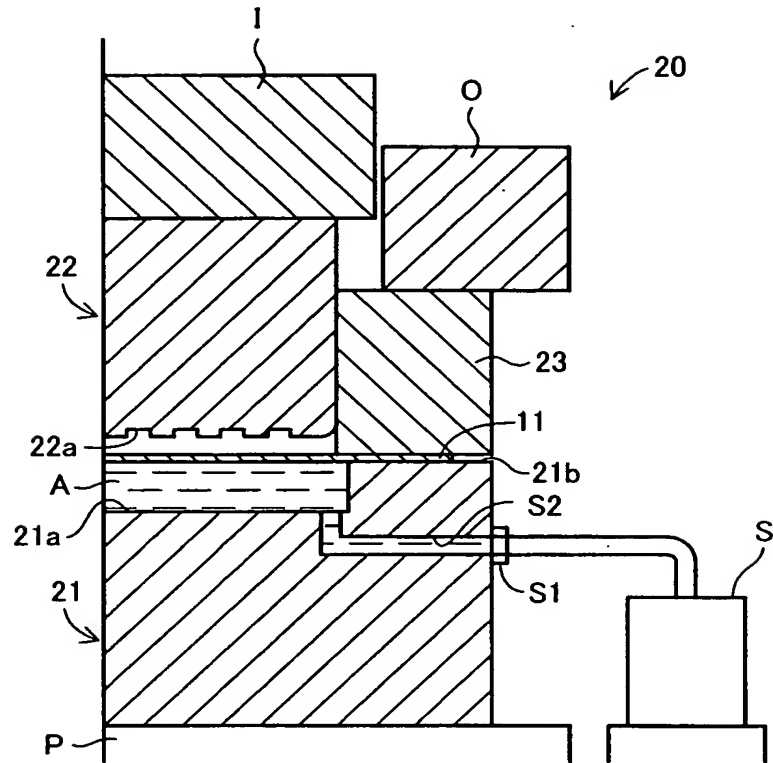
10…薄肉金属板、11…金属板本体、12…筋状凸部、20…液圧成形装置、21…下型、21a…窪み部、21b…支持部、22…上型、21a…成形部、23…ブランクホルダ、P…プレスベッド、I…インナースライダ、O…アウトースライダ

【書類名】 図面

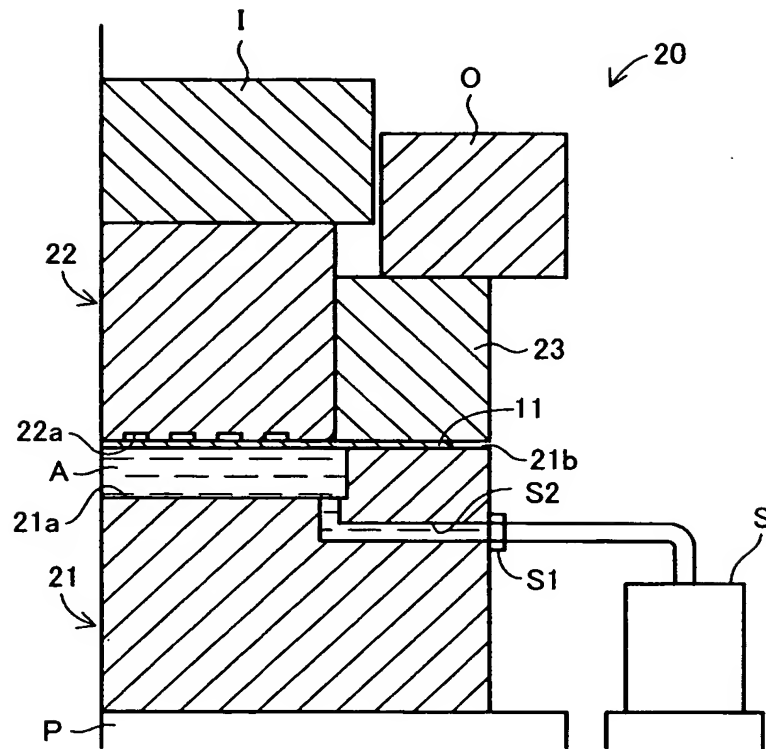
【図 1】



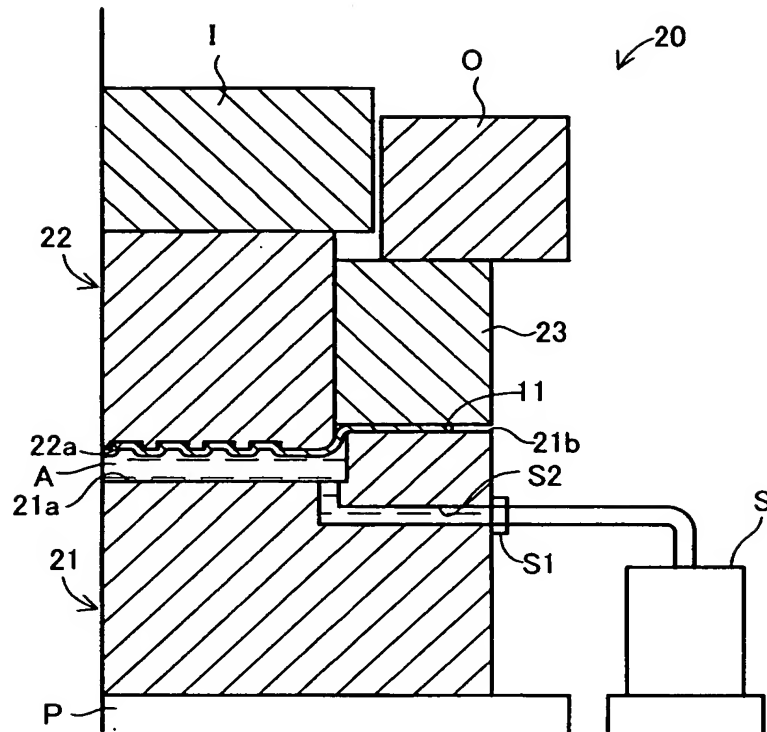
【図 2】



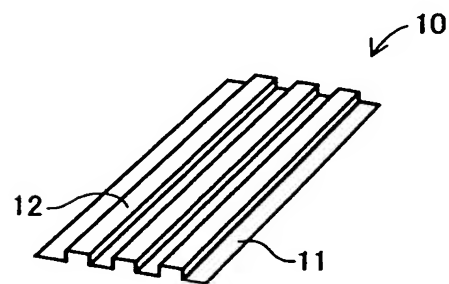
【図 3】



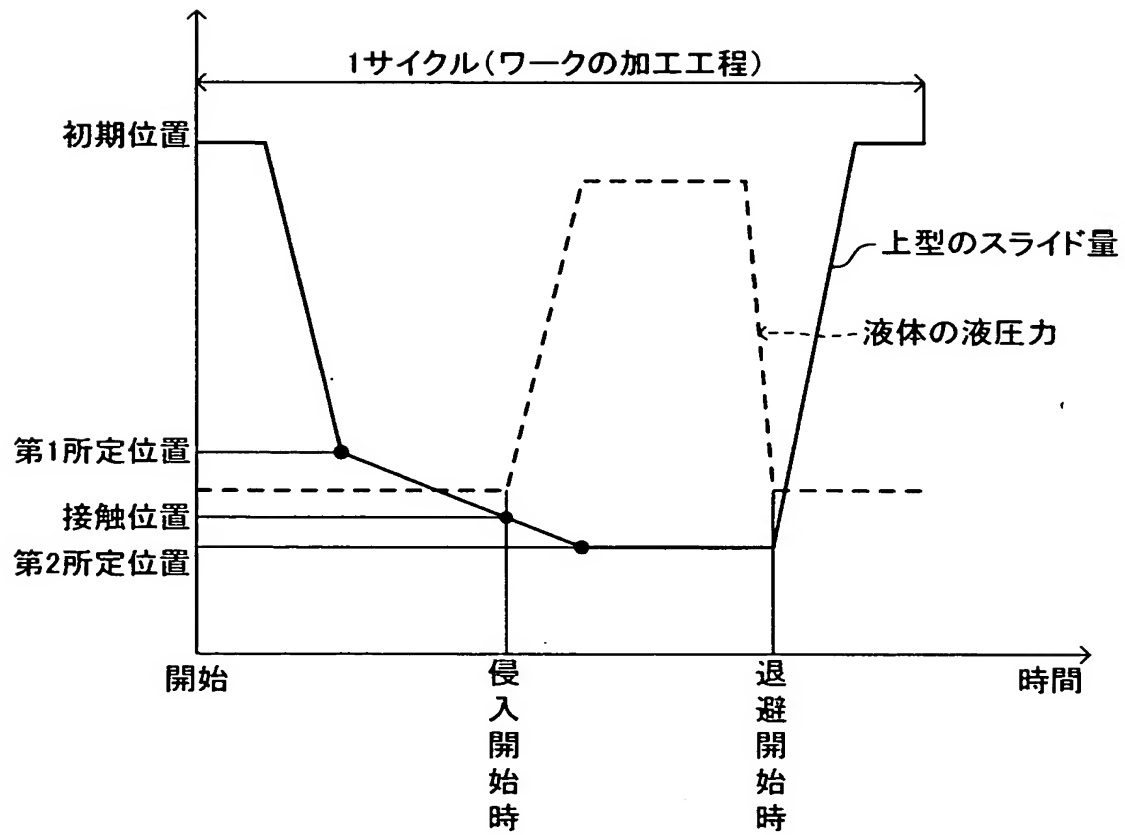
【圖 4】



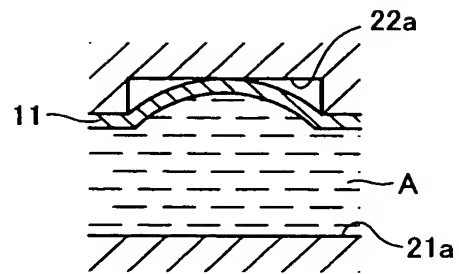
【図 5】



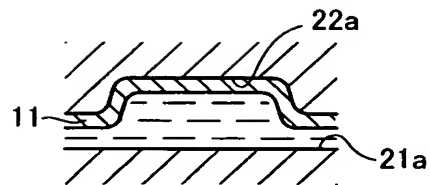
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡略化した型構造によって、好適な液圧成形を可能とする液圧成形方法および液圧成形装置を提供すること。

【解決手段】 液圧成形装置 20 を使用して、下型 21 に形成された窪み部 21 a に作動液体 A を満たした状態で、金属板本体 11 を支持部 21 b に載置する（第 1 の工程）。次に、ブランクホルダ 23 を下降させて、支持部 21 b とにより載置した金属板本体 11 の周縁部を挟持する（第 2 の工程）。次に、上型 22 を下型 21 に対して相対的に下降し、金属板本体 11 の中央部分を押圧変形させるとともに、作動液体 A を圧縮して液圧力を高める。そして、高圧とされた作動液体 A の液圧力と成形部 22 a とにより、筋状凸部 12 を金属板本体 11 に転写する（第 3 の工程）。さらに、作動液体 A の液圧力を所定の時間保持する（第 4 の工程）。以上の第 1 から第 4 の工程を経て薄肉金属板 10 を液圧成形する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-308279
受付番号	50201595753
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年10月24日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年10月23日

【特許出願人】

【識別番号】 000101639

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池 25番地

【氏名又は名称】 アラコ株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100088971

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名古屋 K S ビル プロスペック特許事務所

【氏名又は名称】 大庭 咲夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100115185

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名古屋 K S ビル プロスペック特許事務所

【氏名又は名称】 加藤 慎治

次頁無

特 願 2 0 0 2 - 3 0 8 2 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 1 6 3 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
新規登録

住 所
氏 名

愛知県豊田市吉原町上藤池 2 5 番地
アラコ株式会社